

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 7. — Cl. 1.

N° 921.946

Procédé de fabrication de panneaux ou carreaux isolants.

MM. LESLIE WILLIAM WHATTAM et LEONARD MORRIS MYERS résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 9 février 1946, à 11 heures, à Paris.

Délivré le 20 janvier 1947. — Publié le 22 mai 1947.

- Cette invention concerne la fabrication des carreaux et panneaux isolants utilisables dans le bâtiment et dans diverses autres industries, et a pour objet un procédé perfectionné et simplifié permettant de produire des panneaux, carreaux, tuiles ou éléments analogues isolants à la chaleur et au son, à partir de matériaux vitrifiés et de façon rapide et économique.
- 0 L'invention vise plus spécialement un procédé perfectionné pour supporter des feuilles ou panneaux à couches superposées de matière vitrifiée avec un certain espacement et pour réunir hermétiquement ces
- 5 feuilles de manière à donner lieu à une structure cellulaire composite comportant une ou plusieurs cellules ou compartiments hermétiquement clos entre les éléments des panneaux.
- 0 Le procédé perfectionné consiste à supporter deux ou plusieurs nappes ou couches superposées d'une matière vitrifiée transparente, translucide ou opaque à un certain écartement en insérant entre les couches
- 5 adjacentes un séparateur constitué par une matière dotée d'un point de ramollissement à la chaleur plus bas que celui des couches constitutives des panneaux, cette matière pouvant couler à la manière d'un fondant
- 0 et possédant à peu près le même coefficient de dilatation thermique que lesdites couches,

et à chauffer l'ensemble jusqu'au point de ramollissement du séparateur, de façon qu'en fondant celui-ci solidarise les couches constitutives des panneaux tout en laissant subsister des interstices de forme prédéterminée.

Dans l'application de l'invention aux panneaux ou tuiles destinés à être isolants à la chaleur, et aux panneaux à double vitrage applicables à la construction des serres, des chambres froides et des bâtiments analogues, il est préférable d'utiliser un séparateur constitué par un grillage formé de tiges de verre divisant les interstices en une série de cellules hermétiquement isolées par la fusion de ces tiges et leur réunion aux couches constitutives du panneau. Grâce à cette structure, en effet, le vide peut être fait dans les cellules, ce qui accroît l'isolement puis-

50 que la grille supporte les panneaux et leur permet de résister à la pression extérieure, la fusion étant effectuée à cet effet dans un four dans lequel on peut produire un vide poussé.

Pour des panneaux à double vitrage tels que ceux qu'on utilise dans les maisons d'habitation, dans les bureaux et dans d'autres constructions où la visibilité doit être parfaite, ou encore pour la construction de tuiles ou panneaux isolants pour lesquels le vide interne n'est pas considéré comme né-

- cessaire, le séparateur peut affecter la forme d'un cadre ou bâti formé de tiges ou barres de verre conformé pour épouser le contour des couches ou assises du panneau,
- 5 un évent étant pratiqué dans ce cadre ou bâti pour maintenir une pression équilibrée dans l'intervalle pendant la fusion et l'étanchéisation, cet évent étant obturé après le refroidissement.
- 10 Les dessins annexés représentent deux réalisations de l'objet de l'invention :
- La fig. 1 est une vue en plan d'un panneau à vitrage composite constituant une première réalisation de l'invention, une
- 15 couche de ce panneau étant partiellement brisée pour montrer la croisée de la séparation;
- La fig. 2 est une vue en coupe par la ligne II-II de la fig. 1;
- 20 La fig. 3 est une vue du panneau complet tel que le montre la fig. 1, mais après étanchéisation;
- La fig. 4 est une vue en élévation par la ligne IV-IV de la fig. 3;
- 25 La fig. 5 est une vue en plan d'un panneau à vitrage composite constituant une autre réalisation de l'invention, la brisure de la partie droite montrant le mode d'assemblage avant étanchéisation, et la partie
- 30 gauche l'assemblage réalisé par l'étanchéisation;
- La fig. 6 est une vue en coupe par la ligne VI-VI de la fig. 5;
- Les fig. 7 et 8 sont des vues de détail
- 35 montrant les phases de la construction et de l'étanchéisation du cadre de séparation selon les fig. 5 et 6;
- La fig. 9 est une vue schématique d'un appareil permettant d'étanchéiser simultanément un certain nombre de panneaux
- 40 composites.
- Le panneau représenté dans les fig. 1 à 4 comprend une plaque de verre 1 posée à plat sur un support mobile qui peut être
- 45 une plaque de carbone polie ou une surface de métal enduit de graphite, de manière que le verre n'y adhère pas pendant le traitement thermique. Par-dessus, cette plaque de verre 1 sont montées et fixées une série
- 50 inférieure de tiges ou barres de verre 2a, puis une série supérieure de tiges ou barres de verre 2b perpendiculaires aux précé-

dentes, de manière à constituer un treillis délimitant un certain nombre de cellules rectangulaires 3. Une deuxième plaque de verre 4 est appliquée par-dessus ce treillis et un bloc de carbone ou un autre poids placé sur cette plaque supérieure pour s'opposer à la dislocation de l'ensemble.

L'épaisseur et l'espacement des tiges 2a, 2b dépendent de l'épaisseur des plaques 1, 4 formant parements, mais on peut indiquer à titre d'exemple que, pour des plaques de verre ayant environ 1 mm. 5, des tiges ou barres de verre mesurant également 1 mm. 5 de diamètre et espacées de 5 cm. donnent de bons résultats. Si l'on utilise des plaques de verre plus épaisses (ayant par exemple 3 mm. d'épaisseur), on peut utiliser des tiges ou barres de verre ayant le même diamètre, mais en les espaçant jusqu'à 10 cm. Des barres de verre plus grosses peuvent être utilisées si l'on désire donner plus de profondeur à l'espace intercalaire.

Comme indiqué ci-dessus, les couches 1, 4 des panneaux sont constituées par une matière dotée d'un point de ramollissement plus élevé que l'armature de séparation. Un verre à base de chaux sodée est le plus économique et le plus apprécié pour la fabrication du verre en feuilles. Il est donc préférable d'employer ce genre de verre pour la constitution des plaques 1, 4 et un verre plus tendre à base de plomb pour la constitution des barres 2a, 2b. Toutefois, on peut également utiliser des verres plus durs ou plus mous à base de borosilicate, voire même d'autres combinaisons de verres, à condition que les deux genres de verre employés aient approximativement le même coefficient de dilatation thermique.

Pour réaliser l'assemblage des éléments constitutifs du panneau, on les place dans un four dont la température est portée à un point suffisamment élevé pour ramollir les barres de verre et les réunir par fusion aux plaques de verre, mais insuffisant toutefois pour ramollir ces plaques de verre au point de leur faire perdre leur forme. Si l'on utilise des plaques de verre à base de chaux sodée, et des barres de verre plus tendre contenant du plomb, cette température peut se situer dans la région de 650° C. Ce traitement thermique a pour effet d'étanchéiser

la série de cellules rectangulaires 3, après quoi le chauffage est interrompu et le panneau abandonné au refroidissement et au recuit.

Un panneau ou une tuile fabriqué de la manière qui vient d'être indiquée se prête aisément à l'évacuation de son atmosphère interne pour augmenter ses propriétés isolantes. En effet, l'armature de séparation en forme de grille supporte les plaques contre la pression externe. Pour faire le vide, le traitement thermique est effectué dans un four chauffé électriquement et dans lequel on peut produire un vide poussé. L'évacuation de l'air doit avoir lieu tout d'abord jusqu'à l'obtention d'une pression égale à un micron ou moindre, après quoi on lance le courant de chauffage dans l'appareil. On fait rentrer l'air graduellement dans le four après que le traitement thermique est achevé et que le panneau a commencé à se refroidir.

A son défournement, le panneau constitue un ensemble intégralement cellulaire (comme le montrent les fig. 3 et 4) et peut être utilisé immédiatement. Un panneau de verre ainsi constitué est d'une application particulièrement heureuse pour la constitution de vitrages de serres, de chambres froides et de constructions semblables ainsi que pour l'établissement des calorifugeages dans les réfrigérateurs, les garde-manger et les espaces ou enceintes analogues. Dans ce dernier cas, la couche externe du panneau peut être colorée, rendue opaque, dépolie par meulage, mouchetée ou autrement traitée, pour répondre aux desiderata au point de vue décoratif.

Des panneaux céramiques peuvent aussi être fabriqués par ce procédé, leurs couches constitutives étant constituées par des éléments non poreux ou pourvus d'un revêtement ou d'une glaçure vitrifiée, un verre dur à haute teneur en silice étant utilisé pour la constitution de l'armature de séparation, de façon que les coefficients de dilatation thermique du verre et du carreau céramique soient harmonisés aussi exactement que possible. L'armature de séparation en verre peut se présenter sous la forme de tiges, voire même d'une poudre. Dans ce dernier cas, la poudre est appliquée contre

la surface de la tuile ou du carreau céramique à l'aide d'un distributeur à fentes ou d'un dispositif équivalent. Le recuit doit être effectué très graduellement, de manière à réduire au minimum la fatigue subie par le verre. Des tuiles ou carreaux du type de la porcelaine ou du type de la stéatite peuvent être utilisés à condition que le passage dans la zone de feu soit effectué à une température supérieure à la normale pour assurer la vitrification. Mais, dans les cas où une tuile ou un carreau à structure cellulaire est vide d'atmosphère intérieure, il faut utiliser des tuiles non poreuses parce que les tuiles simplement munies d'une glaçure surfaciale se dégradent avec le temps et qu'il se produit ainsi des gerçures par lesquelles l'air peut pénétrer. La surface externe des tuiles ou carreaux ainsi constituée peut avoir n'importe quelle forme ou couleur.

Les surfaces des espaces vides d'air peuvent être argentées pour empêcher toute autre déperdition de chaleur par rayonnement, une petite portion de la pellicule d'argent se volatilisant à l'intérieur de chacun des espaces vidés de son air, le transfert de chaleur à travers la tuile étant réduit de cette manière à une valeur inférieure à 10 %. Dans l'hypothèse de panneaux ou tuiles cellulaires à revêtement vitrifié, l'argenture peut être exécutée en prolongeant la durée de l'opération de chauffage ou en soumettant la tuile ou le panneau après son refroidissement à des courants de Foucault.

Dans les fig. 5 à 8 est représentée une variante de réalisation de l'invention qui est spécialement applicable aux panneaux formant double vitrage destinés aux maisons d'habitation et aux autres bâtiments dans lesquels la visibilité doit être parfaite. Dans cette réalisation, les couches externes 1a, 4a du panneau sont constituées par des feuilles de verre rectangulaires maintenues espacées par une armature de séparation constituée par une barre (ayant par exemple 5 mm. de diamètre) formée d'un verre à point de ramollissement plus bas que le verre constituant les feuilles 1a, 4a, cette barre étant ramollie, ployée et réunie pour former un cadre rectangulaire continu 5. Ce cadre présente des angles arrondis

comme représenté et mesure des dimensions externes légèrement inférieures à celles des feuilles de verre, de sorte que le léger allongement que subit la barre de verre pendant sa fusion ne fait pas saillir le cadre au-delà des bords des feuilles de verre. A travers un angle du cadre est engagé diagonalement et encastré un petit tube de verre 6 mesurant par exemple 1 mm. 5 environ (voir la fig. 7), ce tube constituant un évent donnant accès à l'intervalle 3a. Pour empêcher ce petit tube de s'affaisser pendant la fusion de l'armature de séparation, un tube ou manchon métallique 7 (par exemple en cuivre) est inséré à l'intérieur de ce tube de verre, ce tube métallique faisant légèrement saillie au-delà de l'extrémité interne du tube 6 mais se terminant un peu en-deçà de son extrémité externe pour un but qui sera décrit ci-après.

L'ensemble des feuilles constitutives du panneau et de l'armature de séparation supporté par une surface plane avec un poids appliqué sur la feuille supérieure pour maintenir en position convenable les parties assemblées est ensuite placé dans un four et chauffé au point de ramollissement de la matière constituant l'armature de séparation, ainsi qu'il a été décrit. Quand l'armature de séparation se ramollit et se réunit par fusion aux feuilles constitutives du panneau, on interrompt le chauffage et on laisse refroidir lentement le panneau composite. Des butées sont prévues, de préférence, pour limiter le degré d'affaissement de la feuille supérieure sur la feuille inférieure à mesure que l'armature de séparation se ramollit et détermine ainsi l'épaisseur du panneau terminé. Pendant le refroidissement, l'air chauffé dans l'intervalle 3a se contracte, mais tout affaissement des feuilles constitutives du panneau est empêché par l'action de l'évent tubulaire 6-7 qui assure une égalisation de la pression intérieurement et extérieurement à l'armature de séparation. Après que le refroidissement s'est produit, un fil métallique fortement chauffé est maintenu contre l'extrémité externe du tube de verre 6, de façon que la partie de ce tube de verre qui n'est pas supportée par la partie métallique engagée se ferme comme représenté en 6a dans la fig. 8 et

étanchéise le tube et l'interstice. Celui-ci comporte donc une atmosphère d'air déshydraté hermétiquement emprisonné, et le panneau est alors prêt à être immédiatement utilisé.

En vue d'une fabrication rapide et économique, il est préférable d'utiliser un appareil et d'obturer hermétiquement un certain nombre de panneaux simultanément. Une réalisation de cet appareil est représentée dans la fig. 9; elle comprend un socle 8 formant l'élément inférieur fixe sur lequel sont appliqués en superposition une série de plateaux métalliques peu profonds 9, chaque plateau supportant un ensemble de panneaux et reposant sur la feuille supérieure de l'ensemble de panneaux porté par le plateau immédiatement inférieur, une plaque mobile non fixée 10 s'appuyant sur l'ensemble de panneaux placé tout à fait en haut et constituant un poids qui maintient la pile sous compression. Des goudjons verticaux ou des taquets d'espacement équivalents 11 sont prévus sur les bords des panneaux pour limiter le mouvement de descente des feuilles de verre pendant l'étanchéisation et déterminer ainsi l'épaisseur des panneaux finis. Le cas échéant, les plateaux et l'organe mobile supérieur peuvent être engagés à coulissement, comme figuré en 12, des colonnettes verticales étant assujetties au socle 8 pour les guider pendant leurs mouvements de chute.

Bien que la différence entre les points de ramollissement des deux verres permette l'étanchéisation sans affaissement des feuilles constitutives du panneau dans l'hypothèse de surfaces peu importantes, lorsqu'on a affaire par exemple à des surfaces relativement grandes représentant un tiers de mètre carré ou davantage, on constate que par suite du poids des couches constitutives du panneau et de leur faible viscosité à la température d'étanchéisation, la feuille supérieure tend à se gondoler ou à gauchir. Pour obvier à ces difficultés, des moyens ont été étudiés pour obtenir une gamme de températures décroissantes depuis la région d'étanchéisation jusqu'au centre de la feuille. A cet effet, les membrures supérieure et inférieure 8, 10 ont la forme d'un cadre et sont obturées sur leur face infé-

rieure par une mince feuille de métal 13, les cavités délimitées par le cadre étant remplies comme figuré en 14 à l'aide d'une poudre réfractaire telle que l'oxyde de magnésium. Les plateaux 9 ont également la forme de cadres, de sorte que les ensembles formant les panneaux sont supportés près de leurs bords seulement et qu'aucune partie métallique de l'appareil ne vient en contact avec les panneaux à une distance supérieure à 12 à 13 mm. environ en-deçà de leurs bords. De cette manière, et ainsi qu'on peut le constater, on réalise une chute de température depuis 650° C environ sur les bords des panneaux jusqu'aux environs de 600° C en leur centre.

Des panneaux utilisables pour faire des vitrages et construits selon les fig. 5 à 8 donnent des résultats très satisfaisants en prévoyant un intervalle formé d'une couche d'air déshydraté, mais la conductibilité thermique peut être encore réduite en remplissant cet interstice de gaz carbonique, d'hydrogène ou d'un autre gaz qu'on introduit par le tube 6 formant évent avant de procéder à l'étanchéisation.

Il doit être entendu que si l'invention a été décrite à propos de la construction de panneaux et de tuiles comportant deux épaisseurs séparées par un seul espace intercalaire, on peut construire de même des panneaux formés de trois ou plusieurs épaisseurs espacées par la même méthode, chaque paire d'épaisseurs adjacentes entrant dans la constitution du panneau étant réunie par une armature de séparation.

RÉSUMÉ :

1° Procédé de fabrication de tuiles, carreaux ou panneaux isolants consistant à supporter deux ou plusieurs couches superposées de matière transparente, translucide ou opaque vitrifiée à un certain écartement en insérant entre les couches adjacentes une armature de séparation constituée par une matière ayant un point de ramollissement thermique plus bas que celui des couches constitutives du panneau et, en outre, la propriété de se réunir par fusion avec lesdites couches et approximativement le même coefficient de dilatation thermique que ces couches, puis à chauffer l'ensemble jusqu'au point de ramollissement de cette ar-

mature de séparation, de façon que par fusion ces couches se trouvent réunies tout en laissant subsister entre elles un intervalle clos de dimensions prédéterminées.

2° Modes de réalisation de ce procédé, caractérisés par les particularités conjuguables suivantes :

a. L'armature de séparation a la forme d'une grille et divise l'intervalle entre les couches du panneau en une série de cellules ou compartiments qui se trouvent obturés hermétiquement après le chauffage de l'ensemble et la réunion de ces éléments par fusion;

b. Le traitement thermique est effectué dans un four dans lequel on peut faire un vide poussé pour évacuer l'air de l'intervalle séparant les couches constitutives du panneau et pour donner lieu à un intervalle compartimenté vide d'air dans le panneau terminé;

c. Les faces internes des couches constitutives du panneau sont argentées en volatilissant une pellicule d'argent à l'intérieur des compartiments pendant le traitement thermique pour réduire le transfert de chaleur par rayonnement à travers le panneau;

d. L'armature de séparation est constituée en superposant en croix deux séries de barres ou tiges de verre espacées, de manière à constituer un certain nombre de compartiments ou cellules rectangulaires;

e. Les deux couches superposées de matière vitrifiée sont supportées à un certain écartement au moyen d'une armature de séparation formant cadre ayant une forme harmonisée au contour des couches du panneau, cette armature de séparation étant constituée par un matériau possédant un point de ramollissement thermique inférieur à celui des couches du panneau, la propriété de se réunir par fusion avec lesdites couches et à peu près le même coefficient de dilatation thermique qu'elles, l'ensemble étant chauffé jusqu'à fusion de l'armature de séparation et réunion des couches constitutives du panneau, en maintenant ouvert un évent communiquant avec l'intervalle entre lesdites couches pendant la fusion et le refroidissement consécutif, cet évent étant finalement obturé hermétiquement;

- f. L'armature de séparation est formée en réunissant les extrémités d'une tige ou barre de verre, de manière à donner naissance à un cadre continu ayant le contour 5 désiré, un petit tube de verre renforcé intérieurement par un manchon métallique étant engagé dans ce cadre de manière à constituer un évent communiquant avec l'intervalle hermétiquement clos pendant le 10 traitement thermique, l'extrémité externe de ce tube de verre étant ensuite obturée hermétiquement;
- g. On envoie du gaz carbonique, de l'hydrogène ou un gaz équivalent dans l'espace 15 intermédiaire avant d'obturer l'évent;
- h. Les couches constitutives du panneau sont formées de verre à la chaux sodée, et l'armature de séparation d'un verre plus tendre à base de plomb;
- i. Les couches constitutives du panneau 20 sont formées d'un verre dur au borosilicate, et l'armature de séparation d'un verre également au borosilicate, mais plus tendre;
- j. Les couches constitutives du panneau 25 sont formées par des tuiles céramiques ou des blocs vitrifiés en surface ou intégralement, l'armature de séparation étant elle-même constituée par un verre dur à haute teneur en silice;
- k. L'armature de séparation est constituée par une poudre de verre qu'on applique contre les éléments céramiques à l'aide d'un distributeur à fentes ou d'un dispositif équivalent;
- 30 l. L'ensemble du panneau en cours de fabrication est maintenu sous compression pendant le traitement thermique, des butées

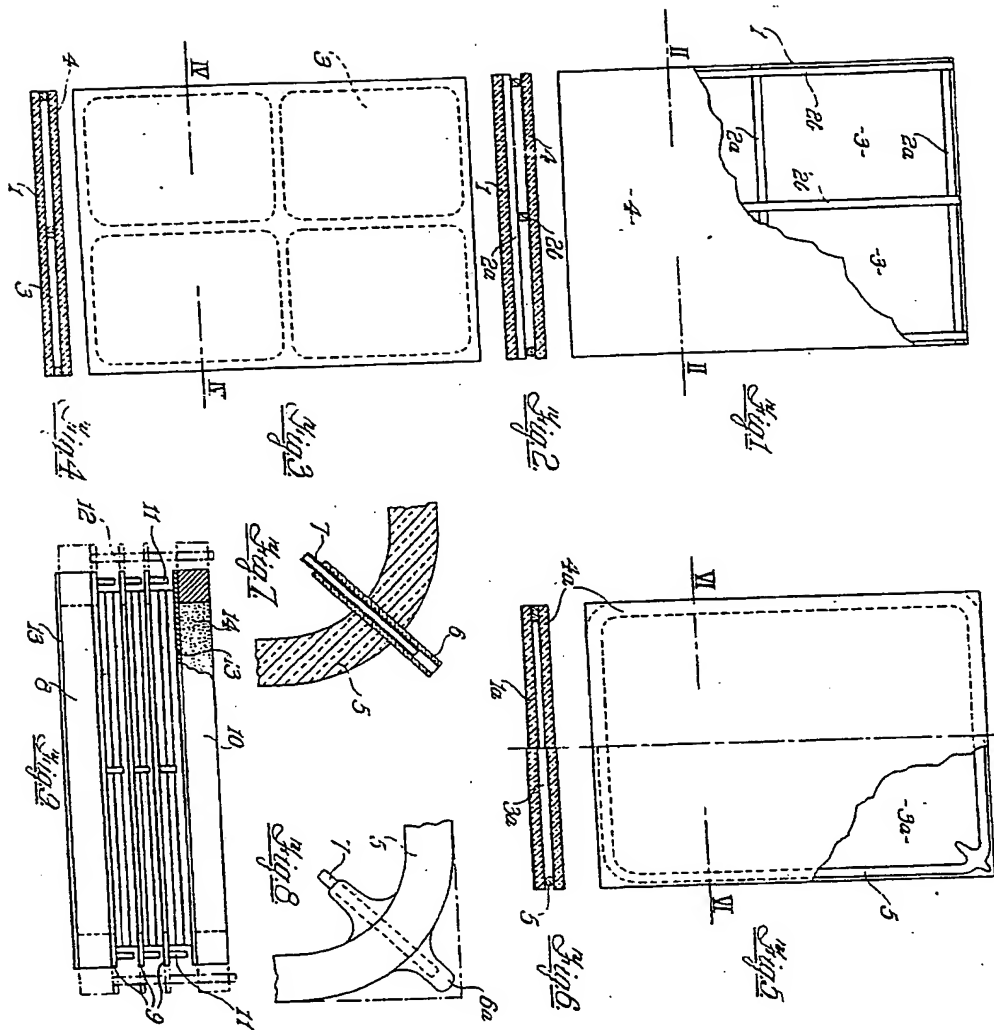
étant prévues pour limiter l'affaissement du panneau supérieur sur le panneau inférieur lorsque l'armature de séparation se ramollit 40 et fond.

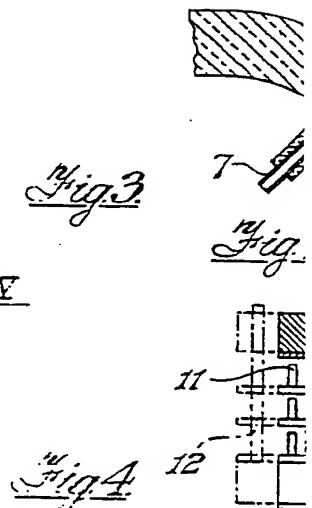
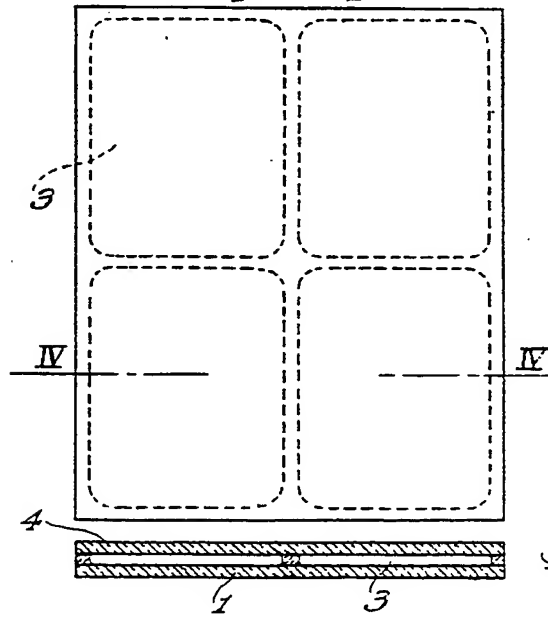
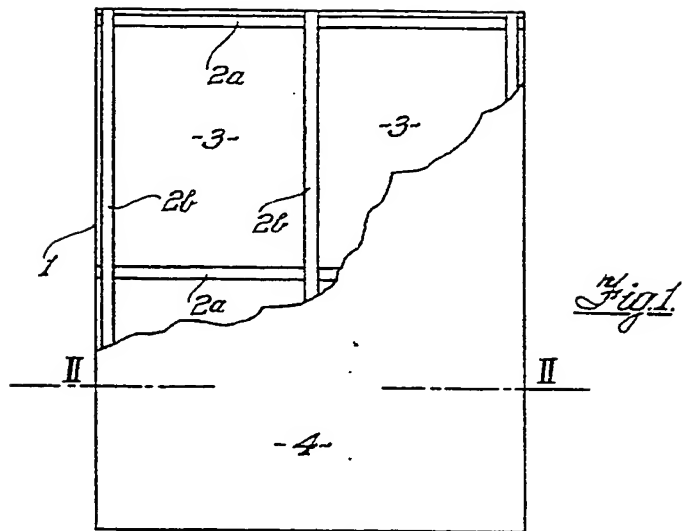
3° Appareil utilisable pour la fabrication de panneaux, carreaux, tuiles et éléments de construction analogues par ce procédé comprenant un socle formant embase, 45 une série de plateaux superposés sur cette embase et dont chacun est étudié pour supporter un ensemble destiné à former un panneau composite et à reposer sur l'ensemble porté par le plateau inférieur suivant, et un organe supérieur mobile formant 50 poids et servant à maintenir la pile d'éléments sous compression, lesdits plateaux ayant la forme de cadres pour venir en contact avec les ensembles près de leurs 55 bords seulement, les cavités centrales des organes supérieurs et inférieurs étant chargées à l'aide d'une poudre réfractaire, ce qui permet d'obtenir une gamme de températures décroissante depuis les bords jusqu'aux centres des ensembles formant les 60 panneaux.

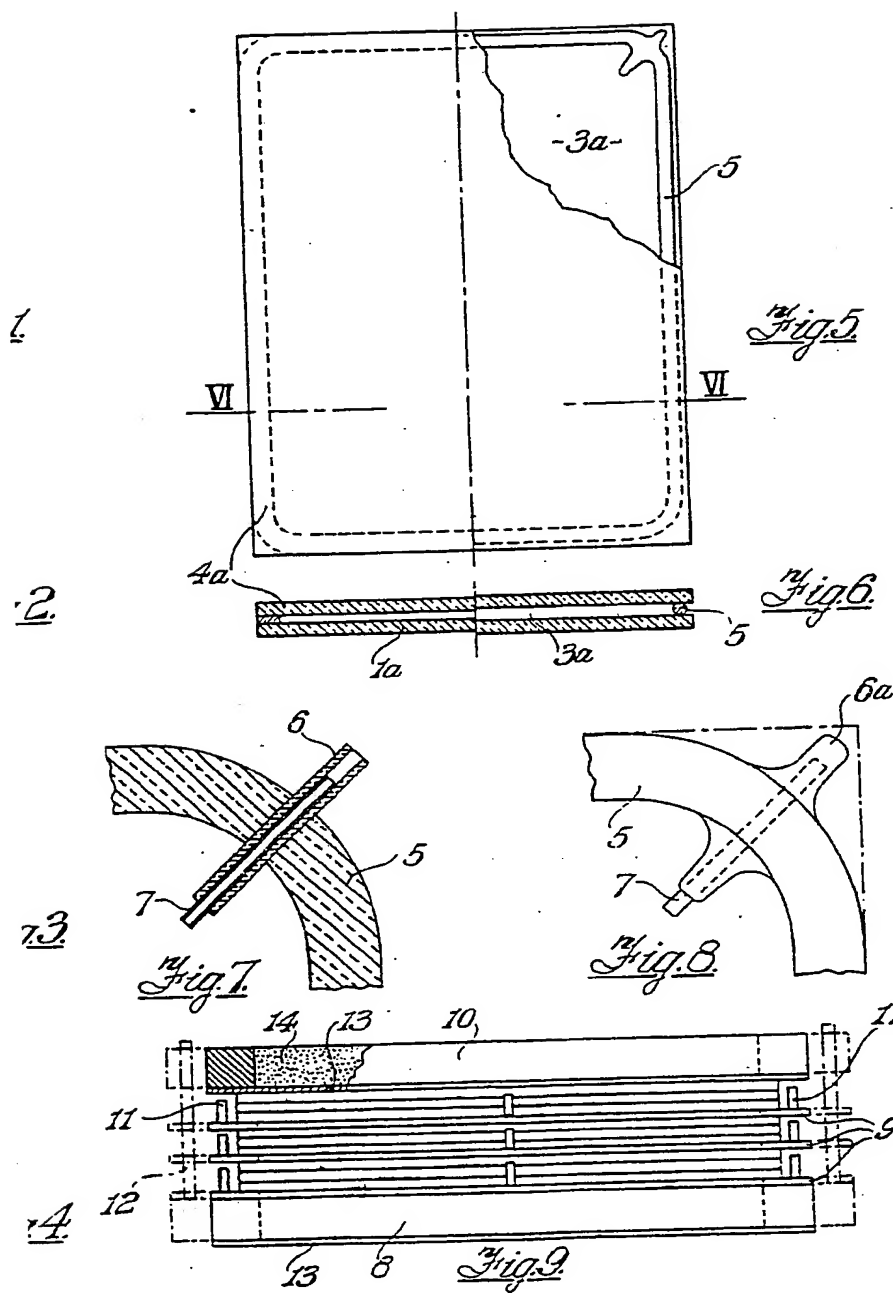
4° A titre de produit industriel nouveau, un panneau, un carreau à double vitrage, une tuile ou un élément de construction 65 analogue à structure creuse doté de propriétés d'isolement à la chaleur et au son et fabriqué par ce procédé.

LESLIE WILLIAM WHATTAM
et LEONARD MORRIS MYERS.

Par procuration :
Cabinet MAGVAULT.







THIS PAGE BLANK (USPTO)